

# Управление основными фондами: **ВОЗМОЖНОСТИ автоматизации**



Игорь Антоненко,  
к.т.н., начальник  
отдела,  
ООО «НПП «СпецТек»



Олег Комонюк,  
руководитель  
проектов,  
ООО «НПП «СпецТек»

В статье рассматриваются возможности информационных систем и, в частности, программного обеспечения класса EAM (Enterprise Asset Management) применительно к задачам управления производственными фондами предприятия. Заявленная проблема анализируется на примере атомной станции — обозначены основные потребности АЭС по управлению основными фондами, показаны соответствующие выгоды от использования информационной системы в этой области. Приводится пример внедрения отечественной EAM-системы TRIM на Смоленской атомной станции.

В экономике 80-х годов XX века производственные активы предприятий создавались, как правило, исходя из общего масштаба производства и его производительности. Акцент делался на инвестициях. В экономике 90-х тренд поменялся с капитальных затрат на эксплуатационные расходы. Начиная с 2000 года, бизнес обрабатывающих отраслей все в большей степени будет опираться на техническое обслуживание производственных фондов и защиту сделанных в них инвестиций.

Аналитическая компания Frost&Sullivan

Автоматизация управления основными производственными фондами является важнейшей задачей современного капиталоемкого предприятия. Когда издержки на ремонты, а также производственные потери из-за аварий и простоев все более значимы, когда по ним требуется обоснованное управленческое решение, высший менеджмент предприятия не может обойтись без соответствующей автоматизированной информационной поддержки.

Информационная поддержка управления основными производственными фондами на предприятиях, эксплуатирующих атомные электростанции, реализуется средствами информационной системы управления технической эксплуатацией, обслуживанием и ремонтами (ИСУ ТОиР) оборудования. При этом речь идет об иерархической информационной поддержке. Высшее руководство получает агрегированную информацию по показателям ТОиР на уровне всего предприятия и отдельных подразделений, среднее звено оперирует данными в разрезе своих полномочий, вплоть до конкретного исполнителя работ, а уровень исполнителей получает инструменты, позволяющие вводить в ИСУ ТОиР и получать из нее полную и оперативную информацию по своей области ответственности.

Проекты создания ИСУ ТОиР в России хорошо известны. Мы рассмотрим заявленную проблему на примере атомной энергетики, хотя, безусловно, многие приведенные соображения не являются сугубо отраслевыми. Если рассмотреть систему координат «Безопасность-Эффективность-Конкурентоспособность», то процессы ТОиР в ней займут ключевую позицию.

Во-первых, Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих атомные электростанции, в которую входит и российский ФГУП «Концерн «Росэнергоатом», определила ТОиР как важнейший фактор безопасности АЭС и как показатель для постоянного мониторинга.

Во-вторых, показателем эффективности АЭС служит коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) — процентное отношение планируемой или реальной выработки электроэнергии за период к максимально возможной выработке, а наибольший ресурс для увеличения КИУМ содержится в длительности проведения ТОиР. Именно здесь происходят наибольшие потери выработки электроэнергии — порядка 20% снижения КИУМ. Свой вклад также вносят нарушения в работе энергоблоков, разгрузки и остановы реакторов из критического режима, которые как правило происходят опять же вследствие недостатков организации ТОиР.

В-третьих, реформирование электроэнергетики ведет к обострению конкуренции между основными российскими производителями — РАО ЕЭС и Концерном Росэнергоатом, но для АЭС положе-

### **В 60% случаев ЕАМ-системы окупаются в течение 2 лет**

ние осложняется более высокими капитальными затратами на строительство мощностей. Поэтому для конкурентоспособности АЭС важно снизить издержки на другие статьи, а именно — расходы на ТОиР и на топливный цикл.

Таким образом, основные приоритеты атомной энергетики — бе-

зопасность, эффективность, конкурентоспособность, тесно связаны с совершенствованием процессов ТОиР. В этой связи внедрение ИСУ ТОиР на атомной станции представляет собой весьма актуальную задачу.

### **Информационная система как инструмент управления**

ИСУ ТОиР, как известно, создается на основе специализированного программного обеспечения класса ЕАМ (Enterprise Asset Management). Перечислим ключевые потребности АЭС, которые удовлетворяются за счет внедрения и использования ИСУ ТОиР. При этом мы будем опираться на функциональность российской ЕАМ-системы TRIM ([www.trim.ru](http://www.trim.ru)), разработкой и внедрением которой занимается НПП СпецТек. В то же время, в большой степени сказанное относится и к другим ЕАМ-системам.

### **Сокращение длительности ремонта**

Суммарно все 30 энергоблоков АЭС России находятся в ремонте около 2000 суток в год. ИСУ ТОиР предоставляет следующие возможности по сокращению простоев в ремонтах:

#### **а) качество планирования ремонтов**

На АЭС эксплуатируются тысячи единиц оборудования разных поколений со своими конструктивными особенностями. К их ремонту

требуется индивидуальный подход, основанный на исчерпывающей информации. Только в этом случае в планах ТОиР будут адекватно отражены содержание и объемы работ, а также необходимые ресурсы. Снижение издержек планирования — один из результатов использования ИСУ ТОиР.

Аналитическая компания ARC Advisory Group





#### **б) учет и хранение данных о техническом состоянии**

Сбор этих данных в ИСУ ТОиР дает объективное представление о состоянии оборудования при планировании работ. Например, на основе учета технического состояния ремонт из капитального может быть переведен в категорию среднего. Может быть принято решение о выводе в ремонт дополнительного оборудования вместо того, чтобы впоследствии ремонтировать его отдельно. Тем самым сокращаются сроки ремонта, оптимизируется периодичность обслуживания.

#### **в) контроль исполнения графиков ремонта**

Производительность труда оказывает большое влияние на сроки ремонта. Однако для ее контроля руко-

### **Реформирование электроэнергетики ведет к обострению конкуренции между основными российскими производителями — РАО ЕЭС и Концерном «Росэнергоатом», но для АЭС положение осложняется более высокими капитальными затратами на строительство мощностей**

водству станции необходим надежный и автоматически корректируемый план работ, а также оперативный доступ к информации о текущем состоянии работ. Все это обеспечивает информационная система.

#### **Поддержание исправности оборудования**

Нарушения в работе энергоблоков, автоматические остановки и внеплановые ремонты вносят свою лепту в снижение КИУМ. Поэтому естественно заинтересованность в том, чтобы не допустить неисправностей и ремонтов по отказу.

#### **а) поддержка принятия решений об остановах энергоблоков**

Останов энергоблока снижает выработку, однако иногда внеплановый останов и ремонт предупреждают отказ или более серьезный инцидент. Такое решение должно приниматься при адекватной информационной поддержке.

#### **б) управление ресурсными характеристиками оборудования**

Станция нуждается в инструменте отслеживания наработки, истории работ, эксплуатационных параметров, данных диагностики, причем с привязкой информации к конкретной единице оборудования. На ос-

нове этих данных из ИСУ ТОиР может быть принято решение о замене оборудования и включении этой операции в ближайший плановый ремонт, чем исключается опасность внепланового ремонта.

#### **в) анализ истории дефектов**

Станции требуется инструмент оперативного доступа к текущей информации о дефектах, к истории дефектов и работ по их устранению, к результатам их расследования. Этим инструментом служит ИСУ ТОиР, в которой на основании агрегированных данных определяются параметры надежности, выявляются слабые места и оптимизируется периодичность обслуживания.

### **Снижение числа нарушений и ошибок персонала**

Для обеспечения безошибочности действий персонала в ИСУ ТОиР реализуется:

#### **а) поддержка оперативного персонала**

Оперативный персонал АЭС нуждается в средствах автоматизации, освобождающих его от рутинных операций для выполнения важной оперативной работы. Ему требуется информационная поддержка принятия решений, например, в виде автоматизированного контроля пара-

метров оборудования, а также доступ в реальном времени к данным о состоянии оборудования.

#### **б) нарядно-допускная система**

Быстро и без ошибок подготовить наряд-допуск на любую работу — задача нетривиальная. Наряд-допуск должен быть составлен по утвержденной форме, с данными о месте установки оборудования, а также с исчерпывающей информацией об условиях безопасного выполнения работ, накапливаемой годами. При большом количестве работ, их типов, разнообразии правил выполнения и условий безопасности, поддержка в виде ИСУ ТОиР является незаменимой.

#### **в) контроль качества работ**

На качество работ влияет их обеспечение специальной оснасткой, снабжение запчастями с учетом истории отказов и качества этих запчастей, своевременное и полное обеспечение работ технологической документацией. Контроль качества может осуществляться в ИСУ ТОиР путем анализа потока дефектов на оборудовании, на котором осуществлялись работы по ТОиР.

### **Управление затратами на ТОиР**

Для управления издержками необходима единая система их планирования, финансирования и учета. С этой целью в ИСУ ТОиР реализуется:

#### **а) учет затрат**

Затраты с высокой точностью планируются, а не формируются по факту. Обеспечивается прозрачность контроля использованных и оставшихся ресурсов.

#### **б) нормирование затрат**

Данные по затратам на ремонты прошлых периодов накапливаются, обеспечивается оперативный доступ к ним, чтобы использовать их в качестве статистики при создании отраслевой нормативной базы.

#### **в) минимизация затрат**

Исключаются факты необоснованного избыточного расходования средств на запчасти и материалы. Средствами ИСУ обеспечивается корректная оценка стоимости работ, что позволяет сравнивать стоимость

их выполнения хозяйственным и подрядным способом.

#### **г) анализ затрат**

Чтобы понять, какие действия по снижению издержек оказались результативными, руководство станции оперативно получает информацию о том, где формируются затраты, какую величину они имеют, каковы резервы и экономия по каждому мероприятию.

### **Проект на Смоленской АЭС**

Создание ИСУ ТОиР на Смоленской атомной станции (САЭС) осуществлялось силами специалистов НПП СпецТек и САЭС на базе программного комплекса TRIM. Хронология проекта такова: октябрь 2002 — начало работ, ноябрь 2003 — сдача системы в опытную эксплуатацию, июнь 2005 —

— метрологии и стандартизации, реконструкции и пожарной безопасности, ядерной безопасности, эксплуатации зданий и сооружений, и в других подразделениях. Были подключены к работе в системе специалисты подрядной организации «Курсктурбоатомэнергоремонт». Расширение ИСУ ТОиР продолжилось и позже: на февраль 2006 года число пользователей достигло 740, а на февраль 2007 — около 900.

Залогом успешного внедрения TRIM стало активное участие САЭС в проекте. Координационный комитет под председательством главного инженера станции в составе его заместителей и руководителей подразделений осуществлял контроль работ, решение текущих проблем. В группу внедрения вошли технологи стан-

**С вводом в промышленную эксплуатацию «Десна-2» становится жизненно важной для станции системой, которая возьмет на себя часть функций по обеспечению безопасной эксплуатации АЭС. Кроме того, появилась реальная возможность для учета всех производимых на станции работ, для объективного учета и планирования потребности всех видов ресурсов при эксплуатации станции. В современных условиях это не менее важно, чем обеспечение безопасности АЭС**

начало промышленной эксплуатации системы, получившей на САЭС название «Десна-2».

На начало опытной эксплуатации было около 100 пользователей ИСУ ТОиР в подразделениях САЭС — управлении, реакторном, турбинном, химическом и электрическом цехах, в цехах централизованного ремонта, наладки и испытания оборудования, отделах радиационной безопасности, контроля металла и сварки, подготовки и проведения ремонтов. Объем оборудования, описанного и учтенного в ИСУ ТОиР, составил 180 тысяч единиц.

К моменту начала промышленной эксплуатации количество учтенного в ИСУ ТОиР оборудования возросло до 240 тысяч единиц, а число пользователей — до 540. Появились пользователи в цехах тепловой автоматики и измерений, дезактивации, тепловых и подземных коммуникаций, в отделах

ци. Были также созданы функциональные группы по направлениям — планирование и диспетчеризация, контроль технического состояния оборудования, подготовка и организация ТОиР, оперативное управление оборудованием, которые выполняли экспертные функции. Руководителем проекта стал первый заместитель главного инженера станции.

Для станции итогом работы, проведенной специалистами НПП СпецТек и САЭС, стала реализация описанных выше возможностей ИСУ ТОиР. Кроме того, очень важен итог проекта для отрасли, а именно — создание по существу первой типовой ИСУ ТОиР масштаба предприятия в атомной энергетике России. В настоящее время НПП СпецТек уже приступил к тиражированию ИСУ ТОиР на Курской АЭС и Нововоронежской АЭС. **ГД**